



TITLE:

摘録

AUTHOR(S):

---

CITATION:

摘録. 地球 1928, 9(3): 224-228

ISSUE DATE:

1928-03-01

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/183404>

RIGHT:

## 摘 錄

## 双生地震の研究

本篇は "Twin Earthquakes, Charles Davison, Cambridge, England, Journal of Geology, vol. XXV, No. 6, 1927. の大要である。双生地震とは Twin Earthquakes の意で單一地震 Simple Earthquakes に對して用いた語である。

## 双生地震と單一地震

兩者の顯著な差違は其の震動の性質にある。單一地震の震動は初期微動から漸次に強き主要動となり、再び次第に弱くなつて遂に震動が止むに至る。双生地震は二つの主要動を有し、兩者は微動を以て連續することもあるし、全く連續しないこともあるが、連續しない場合でも初めの地震から次の地震までの時間は僅に二―三秒に過ぎぬものである。

英國には一八八九年―一九一六年の二八年間に一回の双生地震があつた。其の中二回はロシフォルレル震階の第八、六回は同第七、三回は同第五に相當するものであつた。同じ期間に第四階以上の震度を有する二五回の單一地震があつて、一回は第八、四回は第七、七回は第六、一三回は第五に相當する強さを示した。これによつて見ると震度第七―八に相當

する地震は六二%は双生地震であり、第五―六の震度を有するものは一三%、第四階以上のもの全部については三一%は双生地震であつた。尙前記二八年間の双生地震中、第七―八震階の八回の地震は等震線により一〇、二二〇、九八〇〇平方哩、平均三二七〇〇平方哩を震動し、同階の五單一地震は六〇五―三三〇〇〇方哩、平均一一〇〇〇方哩を震動した。第五階の震度を有する双生三回、單一一三回の地震は平均一六四〇―三八四平方哩を震動し、第五階乃至第八階の一―双生、二五單一地震は二四三〇〇―二六八〇平方哩を震動してゐる。かく双生地震は單一地震よりも其の度数は少く、凡そ一對八の割合であり、震感區域は三對一の割合で双生地震に於て廣いことが知れる。主要地震について從屬的に生ずる震動につき八回の双生、三回の單一地震について調べた處によると、單一地震の方が多くて一對三の割合であつた。

## 双生地震の記錄

次に各種の現象が十分に知られて居る四回の双生地震について記錄し、双生地震現象の一斑を紹介しやう。

(1) デルビー地震 (一九〇三) ロシフォルレル第七階震度を感じた區域は一一二平方哩、同四階の震度は一二〇〇〇平方哩であつた。其の中心附近の人々は九五%音響を聞き、稍々隔つた處で九〇%は聞いたといひ、この範圍を圖上に記すと西北―東南に延びた橢圓に近い形となる。全震感區域中狭い一地带を除いて、他の全部は二回の主要動を感じ、兩者の間隔

は二―三秒であつて、其の間は無感震であつた。この現象は六八%の人々によつて知られて居る位に明瞭であつたのである。震度は第一回の方が強かつた處もあり、第二回の方が強かつた處もある。テルビーでは兩回の間隔は二分の一秒、其の西北(クアーンドン)では恰も單一地震の如く感じ、只主要部が二つ存在し、其の北(ドュツフイーランド)では全く一回の主要部を示したのみであつた。クアーンドン、ドュツフイーランド市は巾約五哩の狭い一地震にあつて、この地震は橢圓をなす等震曲線の長軸の方向に直角に交つて、二回の地震を一回に感じた地域にある。余はこの地震を同動力帯の *double band* といふことにする。テルビーはこの帯の邊緣上に存在し、兩回の間隔接近したのである。

(2) スタツフォード地震(一九一六) 震度第四階以上の等震線はほぼ西微北に長軸を有する橢圓形をなし、區域五萬二千方哩、同動力帯は直線狀をなさず、西に凹面を向けた雙曲線狀をなし、橢圓の長軸と大體に於て直交する。テルビー地震の場合と同じく多くの場所では二秒の間隔を以て二回の地震があり、同動力帯中では二つの主要動を有する一回の地震を感じ、その邊緣に於ては一回の主要動を有する一回の地震を感じたのであつた。二回の震動を感じた區域中で、同動力帯より東方は初回の方が次回よりも稍強く、西方は次回の方が強かつた。

(3) ドンカスター地震(一九〇五) この地震は最も中央部に烈しい震度第七階部分が重複してあて、一つは二四四平方

哩、他は六三平方哩を包含するといふ面白い現象を現はした。震階五に相當する等震線以内では何れも二回の地震を感じ、震央から遠ざかつて第四階に近づくにつれて不明瞭となつた。感震者の三二%は數秒を隔て、二回の主要動を感じたが震央から遠くなるにつれて、二回感じたものは減少した。二回の地震中、多くの地では第一回目の方が強かつたのであるが、震央に近く上記六三平方哩を圍繞するほぼ圓形をなし、而積稍これより大なる區域のみは一回だけ感じた。この圓形の中心は六三平方哩の圓形の中心よりも東北に向つて六哩を隔てゝ居る。尙この地震の震央地帯には一九〇二年四月に單一地震があつたことが記録されてゐる。

(4) ライシエスター地震(一八九三) 一九〇四年にもこの附近に地震があつて、一八九三年の地震とは震央が八・五哩隔つてゐる。而して震央は等震線に對し著しく中心をはづれてゐた。殆んど各地で二・五秒の間隔を有する二回の震動を感じた。強さは多少不確實であるが第一回目の方が強かつたらしい。

#### 双生地震の特質

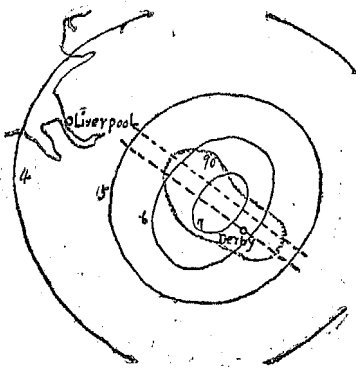
(1) 双生的の震動は廣き區域に感ぜられること。一八九二年以後數回の双生地震について調査するに、其の震動區域は小なるものは二二〇〇方哩、大なるものは九八〇〇〇方哩であつて決して局部的の小地域にのみ限らるゝものでないことが知れる。而して双生的の震動は震域の殆ど全部で注意される

のであつてデルビー(地震一九〇三)では六八%、ドンカスター(一九〇一年)では三二%、ヒヤフオード地震(一九二六)では二三%は二回の震動を認めた。

(2)前後の地震が合一する部の存在すること。双生地震の多くは震動の兩部が合一して、單一の地震と思はれる狭き一地震帯がある。これを同動地帯と稱し、一九〇三年のデルビー地震では巾五哩の直走する地帯をなし、一九一六年のスタスフ

### 第一圖

三〇九一)線震等震地一ビルデ  
階震ルレーオフシロは字數(年  
九)響音は線點、帶動同は線破、  
城區 (たれか間に人の%〇



オールド地震では巾二―四哩の弧狀の地帯をなした。他の三回の場合に就いて見れば弧狀をなす場合が多い。(一八九六年、一九二六年のヒヤフオード地震、一九〇四年のデルビー地震)而して一九〇六年のデルビー地震にはかゝる地帯を定めるには觀察者が不十分であり、マンブローグ地震(一八九二年)ラ

イセスター、カーマーセン地震(一八九三年)カーライル地震(一九〇一年)ドンカスター地震(一九〇五年)及スランシー地震(一九〇六年)等はこれ等の地帯が存在しなかつた。

(3)前後の地震の間隔は平均二―三秒である。最初の地震が終つてから次の地震が始まるまでの時間はデルビー地震(一九〇四年)スランシー地震(一九〇六年)では二・一秒、スタスフオード地震(一九一六年)では二・二秒、カーマーセン地震(一八九三年)では二・三秒等であり、一九〇三年のデルビー地震は三秒で、一九〇五年のドンカスター地震では三・五秒であつた。勿論、觀察點によつて差はあるのであるがその差は極めて僅少である。

(4)前後の震動の強さと其の震波。同動地帯の存在する地震はこの地帯を境として双方に強さを異にするもの多く、初回の方が強きものと次回の方が強きものと色々な場合が記録されてある。但し、一九〇三年のデルビー地震は双方共にほぼ同様の強さであつた。同動地帯のなき地震は震度の分布に相違があつて、一九〇五年のドンカスター地震では殆んど全部に渡つて初回の方が強かつたが、一部分圓形をなして次回の強かつた部分があつた。

これ等兩度の震波の成因は種々の場合があり得る。(イ)一つの波が異なる岩石の表面によつて反射又は屈折することによつて生ずる場合、(ロ)横波縱波が震原から波の進行につれて間隔を生ずる場合、(ハ)同一又は異なる震原からそれら震波の生ずる場合、(ニ)殆ど同一又は甚だしく接近せる震原の

存在する場合等これである。

(イ)の場合と双生地震の場合とを比較すると双生震動を感じる區域の廣いこと震動の強さが一樣であること、同動地帯の存在すること等によつて互に異り、(ロ)の場合に對しては同動地帯の存在、この帶の兩側によつて強さの異なることによりて異り、中心に近い部分は双生の性質は不明であつて遠ざかるにつれて明瞭となること及び横波縦波の速度の差によるものとせば凡べての地震が双生地震とならねばならぬ結果になる、(ハ)の場合でもないことは同動地帯の存在することや兩度の地震の間隔が二―三秒といふ平均となることによつても考へられる。よつて双生地震は、(ニ)の場合を考へればならぬ。双生地震は衝動が前後によつて多少でも異るときは全城に之を感じ、衝動が同様であるときは二つの波が互に消し合つて同動地帯をつくる。その兩側には震動の異なる兩度の地震が存在すべきである。又次回の地震が初回のもとの時間が隔たり過ぎると同動帶は生ぜぬことになる。而して初回次回の何れか、震源地に於て強弱の差があると震域にもそれに相當する強弱を感じる筈である。

### 双生地震の種類

上述一二回の双生地震を分類すると二種類になる。次に記載するのは其の差異の要點である。

(1)同動帶の存在する場合とせぬ場合のあること、同音響線によつて圍繞される區域が二つ存在する場合と否との場合が

あること。同動帶はヒヤフオード(一八九六、一九二六)デルビー(一九〇三、一九〇四)、スタスフオード(一九一六)の各地震には明に認められ、一九〇六年のデルビー地震は觀察不完全であり、ペンアローク(一八九二)ライセスター、カルマルタン(一八九三)カーライル(一九〇二)ドンカスター(一九〇五)スランシー(一九〇六)の各地震には同動帶が存在しなかつた。

(2)第一種の地震は前後の地震の間に震動の全く止む時間が存する。但し同動帶では二回の主要動は極めて微動で連續する。第二種に屬する地震は震央地帯では二回の主要動は微動される。但し震央から遠ざかる部では微動は極めて微弱になつて殆んど感じない位になる。

(3)第一種の地震は震央地方では最初の地震について小震動が伴ふ。ヘーフオード地震では一〇分後、デルビー地震(一九〇四)では八時間、スタスフオード地震では一五時間後に起つてゐる。一九〇三年のデルビー地震は四〇日後に起つた(4)第一種の地震は主要地震の前後に起る前震餘震は共に同一の中心から起ることが多く、第二種に屬するものは双生地震に關係なき他の部で起ることが多い。

要するに以上の如き差あるにしても兩者は互に類似してゐてとくに(1)地震の性質、ことに震央から隔つた地に於ける性質、(2)震域の廣きこと、從つて震原の深いこと(3)縦屬的小震は第一種にては四、〇同第二種では三、五回、であつて單一

地震の二二回に比すると相似である。

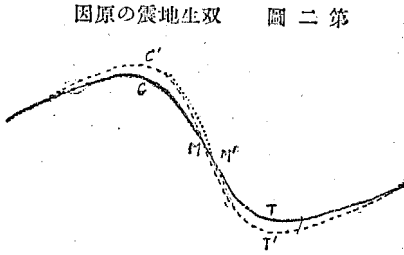
### 双生地震の原因

以上述べ來つた如く二種類の双生地震は類似點ありとするも全然同一の性質といふことは出来ない。第一種に屬する同動地帯を有する地震は二つの異なる震原からの震波のために起るものであり、第二回目の震波は第一回目の震原と同一でないものである。しかし、兩者が僅々二三秒といふ短時間の隔を

有するので双方に深い關係のあることは考へられる。今第二圖のC

M Tを褶曲の一部分とし、この褶曲が僅少の度を増してC' M' T'の形となつたとする。C Tに於ては恰もMを中心として同轉運動の行はれたことになり、二つの震原C' T'が中心Mの兩側に生ずる。勿論、褶曲の進行につれてMがM'に移動することはあり得るのである

第二種の地震即ち同動地帯を有しないものは震原が褶曲の相似の位置、例へば褶曲の峯と峯の部にあつて、第一回目と第二回目との震波に衝突を生じない程度に隔つて地震が起るものである。



第二圖 双生地震の原図

然らば何故に或る場合には第一種の地震となり、或る場合には第二種の地震となるか。これは褶曲の進行の場合に褶曲の谷は深さを増すに困難な事情の存する場合があり得るためかと思はれる。褶曲の進行につれて順次に起つたものと考へられる地震は中部英國では一七五〇年のノーザムプトン双生地震、一八九三年のライセスター地震、一九〇三、一九〇四、一九〇六年のデルビー地震、一九一六年のスタツフォード地震を舉げることが出来る。

以上は双生地震の大要であつて、著者は更に震原、震波及震波の地表に於ける傳播の影響等について記述してゐる。

### 新著紹介

#### ○地質學提要

佐藤傳藏著 菊版三九一頁索引一四頁

昭和三年一月 東京神田區表神保町中興館書店發行  
定價金三圓七十錢

從來邦文地質學一般の著書として世に廣く行はれてゐるのは横山博士の地質學攬要と森下氏の地質論通論の二であつたがこゝに最近の學說を取り入れた佐藤東京高師教授の新著が公にされて地學愛好者に執つては如何ばかりの利益と幸福とであるか知れない。本書は著者の東京高等師範學校に於ける講義の草稿を整理されたもので、篇を別つこと六、即ち緒論地相論、岩石論、動力地質論、構造地質論、地史等の六篇である。從來の地質學書の行き方を踏襲してゐるのは學習者に